

VISUAL SENSOR DEVICE

Patent Number: JP2103689
Publication date: 1990-04-16
Inventor(s): SHIYAKUSHI TETSUO; others: 01
Applicant(s): KOMATSU LTD
Requested Patent: JP2103689
Application Number: JP19880256400 19881012
Priority Number(s):
IPC Classification: G06K7/10; G06K7/015
EC Classification:
Equivalents:

RECEIVED

DEC 29 2003

Technology Center 260

Abstract

PURPOSE: To detect the distance and the tilt against the surface of a detecting subject as well as a mark with high accuracy by changing the light quantity to the surface of the detecting surface in accordance with the detecting subject and at the same time changing the shutter speed of a black/white TV camera.

CONSTITUTION: When the distance and the tilt are detected against a subject surface 3, the surface 3 is irradiated with a light beam 2 of a large light quantity so as to prevent the influence of a mark 8. At the same time, the shutter speed of a black/white TV camera 4 is increased so as to prevent the overexposure. When the mark 8 is detected, the mark 8 is illuminated by an auxiliary illuminator 5 as necessary for improvement of a contrast between the mark 8 and its ground color. Under such conditions, the shutter speed of the camera 4 is slowed down to photograph the mark 8. In such a way, the light quantity is changed to the surface 3 and at the same time the shutter speed of the camera 4 is changed. Thus it is possible to detect the distance and the tilt against the surface 3 as well as the mark 8 with high accuracy regardless of the influence of the mark 8 drawn on the surface 3.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-103689

⑮ Int. Cl.⁵

G 06 K 7/10
7/015

識別記号

W
B

庁内整理番号

6745-5B
6745-5B

⑬ 公開 平成2年(1990)4月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 視覚センサ装置

⑯ 特 願 昭63-256400

⑰ 出 願 昭63(1988)10月12日

⑱ 発 明 者 灼 子 徹 夫 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究所内

⑲ 発 明 者 宮 田 浩 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号

㉑ 代 理 人 弁理士 木村 高久

明 細 書

1. 発明の名称

視覚センサ装置

2. 特許請求の範囲

光ビーム光源と、テレビカメラと、該テレビカメラの視野照明用の補助照明装置と、前記テレビカメラで撮影した画像信号を処理し、対象面までの距離と傾きを算出し、かつ対象面に描かれたマークを検出する手段とを備えた視覚センサ装置において、

前記テレビカメラを白黒テレビカメラで構成し、かつ対象面までの距離と傾きを検出する時は前記光ビーム光源から円筒状光ビームを発生させてマークを含む対象面に照射させると共に、前記白黒テレビカメラのシャッタースピードを前記円筒状光ビームの発生タイミングに同期させて速い値に切替え、

マークを検出する時は必要に応じて前記補助照明装置によって対象面に照明を与え、かつ前記白

黒テレビカメラのシャッタースピードを前記補助照明装置による照明光の発生タイミングに同期させて遅い値に切替える照明とシャッタースピードの同期制御手段と、

前記シャッタースピードが速い値に切替えられている時は前記白黒テレビカメラで得られた画像信号を対象面の距離と傾きを検出する手段に転送し、前記シャッタースピードが遅い値に切替えられている時は前記白黒テレビカメラで得られた画像信号を対象面のマークを検出する手段に転送する画像信号転送先切替え手段と、

を備えることを特徴とする視覚センサ装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はテレビカメラを用いた視覚センサ装置に係り、とくに対象面までの距離と対象面の傾きおよび目標線などの対象面上に描かれたマークを検出する工業用の視覚センサ装置に関するものである。

(従来の技術)

対象面までの距離および傾きを検出するこの種の視覚センサ装置として、特願昭62-227342号に本願出願人が既に提案したものがある。

ここで提案している視覚センサ装置は、光源から対象面に円筒状の光ビームを照射し、被測定対象面上での散乱光を閉曲線像としてテレビカメラにより撮像し、撮像された閉曲線像の変形の度合によって被測定対象面までの距離と傾きを処理回路によって求めるものである。

一方、対象面に描かれたマークを検出する視覚センサ装置として、特願昭63-56400号に本願出願人が提案した視覚センサ装置がある。

ここで提案している視覚センサ装置は、ビーム光の波長スペクトルがカラーテレビカメラのR(赤)、G(緑)、B(青)のいずれかの感度波長領域に含まれ、かつカメラ視野照明装置の光の波長スペクトルがビーム光の波長が含まれる領域以外のR(赤)、G(緑)、B(青)のいずれかの感度波長領域に光の波長スペクトルがはみ出さないようにして、対象までの距離と、傾きと、対

象上に描かれた前記ビーム光の波長スペクトルを選択的に反射し、かつ前記カメラ視野照明装置の光の波長スペクトルを少ししか反射しないマークとを検出するように構成したものである。

(発明が解決しようとする課題)

上記のような視覚センサ装置において、対象面までの距離と傾きを精度良く検出するためには、光ビームの光量が大きく、しかも対象面上のマークによる影響が小さくなることが望ましい。しかし、光ビーム光量を大きくすると、マークを検出する際にその背景(地色)とのコントラストが低下し、マーク位置の検出精度が悪化する。そこで、光ビームの光量としてはマークとその背景とのコントラストを勘案して検出精度が最も良くなる光量を選択することが必要になる。しかし、この光量の選択は試行錯誤的に行なわなければならないため、選択作業が極めて面倒であるという問題がある。

一方、カラーテレビカメラの分解能は白黒テレビカメラの分解能に比べて悪く、約1/2程度で

ある。このため、光ビームの光量を適切に選択したとしても対象面までの距離や傾きの検出精度は白黒テレビカメラを用いた場合より悪く、また画像信号の処理回路も複雑になり、視覚センサ装置全体の小型化および低コスト化をはかる上で支障がある。

本発明の目的は、対象面に描かれたマークの影響を気にせずに対象面までの距離と傾きならびに前記マークを高精度で検出することができ、しかも小型化と低コスト化を図ることができる視覚センサ装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は、テレビカメラを白黒テレビカメラで構成し、かつ対象面までの距離と傾きを検出する時は光ビーム光源から円筒状光ビームを発生させてマークを含む対象面に照射させると共に、前記白黒テレビカメラのシャッタースピードを前記円筒状光ビームの発生タイミングに同期させて遅い値に切替え、

マークを検出する時は必要に応じて補助照明装

置によって対象面に照明を与え、かつ前記白黒テレビカメラのシャッタースピードを前記補助照明装置による照明光の発生タイミングに同期させて遅い値に切替える照明とシャッタースピードの同期制御手段と、前記シャッタースピードが遅い値に切替えられている時は前記白黒テレビカメラで得られた画像信号を対象面の距離と傾きを検出する手段に転送し、前記シャッタースピードが遅い値に切替えられている時は前記白黒テレビカメラで得られた画像信号を対象面のマークを検出する手段に転送する画像信号転送先切替え手段とを設けることにより構成される。

(作用)

対象面までの距離と傾きを検出する時は、マークの影響を受けないように光量の大きな光ビームを対象面に照射する。同時に、露光過多とならないように白黒テレビカメラのシャッタースピードを遅くする。これによって得られた画像信号は距離と傾きを検出手段に転送する。

一方、マークを検出する時は、マークと地色の

コントラストを高めるべく必要に応じて補助照明装置による照明を与え、この状態で白黒テレビカメラのシャッタースピードを遅くしてマークを撮像し、得られた画像信号をマークの検出手段に転送する。

すなわち、対象面までの距離および傾きとマークを検出する際の光量とシャッタースピードが各検出対象別に自動設定される。このため、距離と傾きを検出する際にはマークの存在を気にしなくても済む。逆にマークを検出する際も地色とのコントラストの良否を気にしなくても済む。

(実施例)

第1図は本発明による視覚センサ装置の一実施例を示す概略構成図である。図において、1は円筒状の単色可視光ビーム2を対象面3に照射する単色可視光源、4は対象面の像を撮像する白黒テレビカメラ、5はこの白黒テレビカメラ4の視野照明用の補助光源、6は単色可視光源1からの光ビーム2の発生と補助光源5からの照明光9の発生を白黒テレビカメラ4の撮像周期に同期して制御

せる。また、この単一可視光ビーム2の照射と同期タイミングで白黒テレビカメラ4のシャッタースピードを第2図(e)に示すように遅くする。これは、対象面3から得る像が露光過多とならないようにするためである。

また、同期制御回路6は単一可視光ビーム2を照射していない垂直同期信号の次の周期では、マーク8とその地色とのコントラストを強調すべく第2図(d)に示すように補助光源5をオンし、この補助光源5からの照明光9を対象面3に向けて照射させる。同時に、白黒テレビカメラ4のシャッタースピードを遅くする。

これによって、測定指令信号が入力された後の垂直同期信号の1周期目では、円筒状の光ビーム2による対象面3の閉曲線像が白黒テレビカメラ4で撮像され、その画像信号は同周期でオン(第2図f)となっているスイッチ7Aを介して対象面までの距離と傾きを検出する処理回路に転送される。また、垂直同期信号の次の周期ではマーク8の像が白黒テレビカメラ4で撮像され、その画

すると共に、白黒テレビカメラ4のシャッタースピードを対象面3までの距離および傾きの検出時とマーク8の検出時とで異なる同期制御回路である。

また、7Aは距離および傾きの検出時に白黒テレビカメラ4から得た画像信号を距離および傾きを検出する処理回路(図示せず)に転送するスイッチ、7Bはマーク3の検出時に白黒テレビカメラ4から得た画像信号をマーク3を検出する処理回路(図示せず)に転送するスイッチであり、これらスイッチ7A、7Bはいずれも同期制御回路6によってオンオフ制御される。

次に動作について第2図のタイムチャートを参照して説明する。

まず、第2図(a)に示すようにオフからオンに立上がる測定指令信号が同期制御回路6に入力されると、該同期制御回路6は第2図(b)に示す白黒テレビカメラ4の垂直同期信号に同期してその1周期毎に単色可視光源1をオンし、円筒状の単一可視光ビーム2を対象面3に向けて照射さ

る。画像信号は同周期でオン(第2図g)となっているスイッチ7Bを介してマーク7を検出する処理回路に転送される。

これによって、垂直同期信号の1周期おきに対象面3までの距離および傾きと、マーク8とが検出される。

このように本実施例においては、対象面3に対する光量ををえるのと同時に、白黒テレビカメラ4のシャッタースピードを変えているため、各検出対象を他方の検出対象を気にせずに検出することができる。また、白黒テレビカメラ4を用いているため、各検出対象を高精度の分解能で検出することができたうえ、画像信号を処理する回路を簡単にすることができ、その結果として視覚センサ装置自体の小形化と低コスト化を促進することができる。また、垂直同期信号の1周期おきに高速で各検出対象を検出しているため、ロボットなどの3次元動作工作機械における目標線やマークのティーチング用センサとして利用することができる。

なお、検出対象は垂直同期信号の1周期おきに
 平等な頻度で検出しているが、各検出対象毎に別
 々の検出周期を設定してそれぞれ異なる頻度で検
 出するようにしてもよい。また、単色可視光ビー
 ム2は、これと同等の光量を有する可視光ビー
 ムであってよい。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、検出対象
 面に対する光量を検出対象に応じて変えたと同時
 に、白黒テレビカメラのシャッタースピードを変え
 ているため、対象面までの距離および傾きとマー
 クとを検出する際に、他方の検出対象を気にせず
 に検出することができる。また、白黒テレビカメ
 ラを用いているため、各検出対象を高精度の分解
 能で検出することができたうえ、画像信号処理回
 路の構成が簡単になり、視覚センサ装置自体の小
 形化と低コスト化をはかることができる。

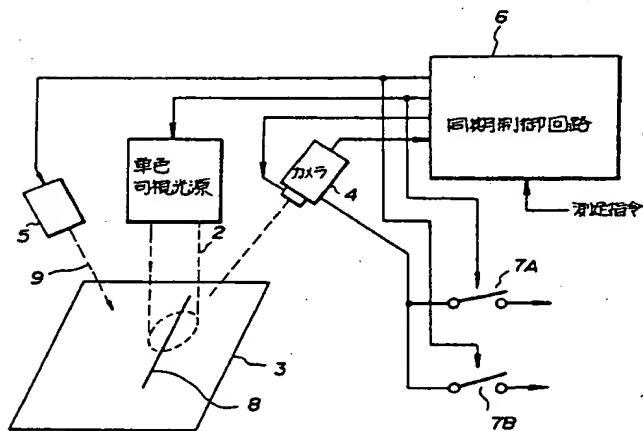
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す概略構成図、
 第2図(a)～(g)は実施例の動作を説明する

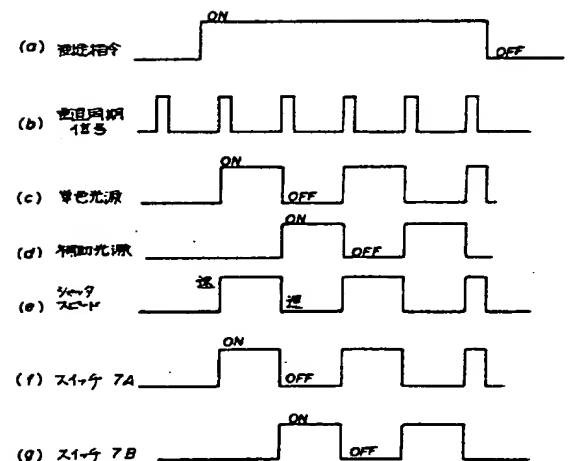
ためのタイムチャートである。

1…単一可視光源、2…単一可視光ビーム、3…
 対象面、4…白黒テレビカメラ、5…補助光源、
 6…同期制御回路、7A、7B…スイッチ、8…
 マーク。

出版人代理人 木村 高久



第1図



第2図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.